

Ecología trófica del caracol *Adelomelon ancilla* y su anémona epibionte *Antholoba achates*: contrastando técnicas directas e indirectas

Soledad Zabala (zabala@cenpat.edu.ar)

Centro Nacional Patagónico. Bvd. Brown 2915, Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

Entender la estructura y funcionamiento de los ecosistemas marinos requiere información sobre las relaciones tróficas entre las especies (Paine 1988), debido a que las interacciones tienen efectos directos sobre la dinámica poblacional y la estructura de la comunidad (Sih 1993). Sin embargo, abordar estudios sobre cadenas alimentarias en ecosistemas marinos es una tarea compleja, debido a las numerosas dificultades logísticas. Afortunadamente, la combinación de técnicas directas de dieta (contenido estomacal, recolección de regurgitaciones) y aproximaciones indirectas (análisis de isótopos estables ó composición de ácidos grasos) ayuda a sobrellevar aquellas dificultades y mejorar notoriamente la descripción de las composiciones dietarias (Schindler y Lubetkin 2004).

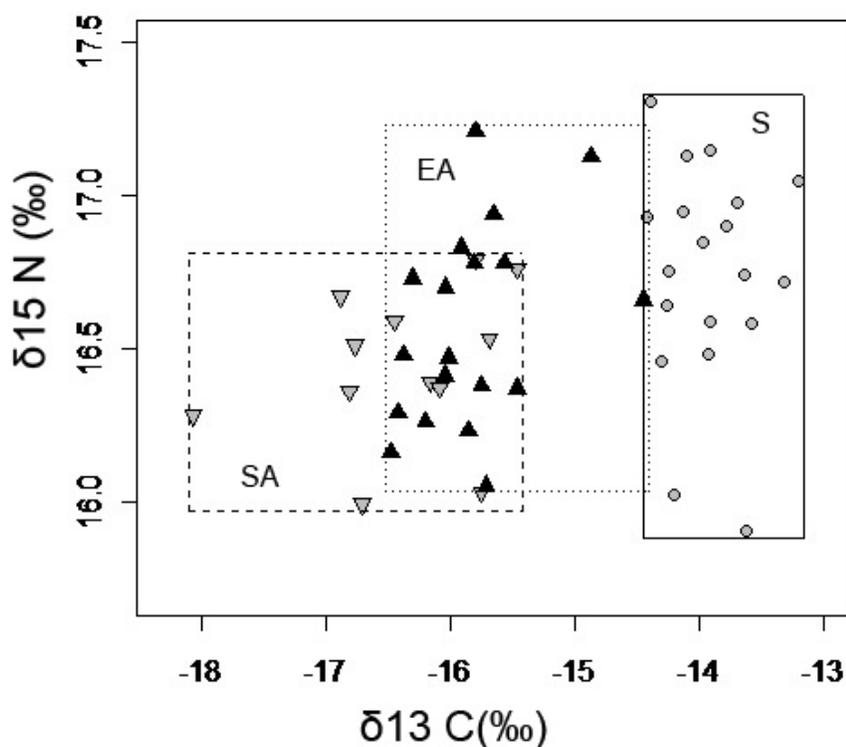
En Golfo Nuevo, el 98% de los gasterópodos *Adelomelon ancilla* (Lightfoot, 1786) poseen al menos una anémona de la especie *Antholoba achates* (Drayton en Dana, 1846) adherida a su concha. En el Océano Atlántico Sud-Occidental, esta misma especie de anémona es epibionte sobre otros gasterópodos, como el volútido *A. brasiliana* y el nassárido *Buccinanops cochlidium*. Sin embargo, no hay estudios realizados sobre sus interacciones tróficas. Esta especie de anémona, además vive adherida a sustrato duros fijos, como “tosca” o gravas en el Golfo Nuevo (obs. pers.).

Como objetivo de este trabajo se propuso determinar la relación trófica de *A. ancilla* y su anémona epibionte *A. achates* evaluando diferencias en la composición dietaria mediante técnicas directas e indirectas. Como técnicas directas se tomó el estudio del contenido estomacal y observación *in situ* de los eventos de alimentación de ambas especies. Mientras que las técnicas indirectas involucraron el análisis de isótopos estables (AIE) de N y C. Finalmente se contrastaron las técnicas directas e indirectas discutiendo el uso en relación a sus ventajas y desventajas para entender las relaciones en la comunidad bentónica marina de Patagonia

Resultados y discusiones

Los resultados obtenidos a partir de las técnicas directas (observaciones *in situ* de los eventos de alimentación) revelaron que *A. ancilla* consume principalmente bivalvos, seguido por gasterópodos. A su vez, el análisis del contenido estomacal mostró resultados nulos, probablemente, debido a que los tiempos transcurridos desde la recolección en el campo hasta el procesamiento en el laboratorio permitieron la digestión completa (Hyslop 1980). Por otro lado, la dieta de la anémona *A. aches* involucra erizos como la presa principal, y cangrejos y caracoles en menor proporción.

Respecto a la relación trófica entre el caracol *A. ancilla* y la anémona *A. aches*, en base a los valores isotópicos similares de $\delta^{15}\text{N}$, se observa que ambas especies comparten el mismo nivel trófico. Complementariamente, los valores diferenciales de $\delta^{13}\text{C}$ demuestran que el caracol y su anémona epibionte se alimentan de distintos tipos de presa (aportes de carbono de fuentes diferenciales) (Fig. 1). A su vez, ningún valor de $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{13}\text{C}$ de las anémonas epibiontes estuvieron correlacionadas con su caracol hospedador correspondiente.



Boletín de la Asociación Argentina de Malacología
(ISSN 2314-2219)

Figura 1. Valores de $\delta^{15}\text{N}$ y $\delta^{13}\text{C}$ de *A. ancilla* (S) y la anémona *A. achates*, epibionte (EA) y sésil (SA).

Según Flaherty y Ben-David (2010), si los depredadores son generalistas respecto a las preferencias de dieta, el ancho de los nichos isotópicos será más angosto, probablemente porque los valores isotópicos de sus dietas sean promediadas, como ocurre en el caso de *A. ancilla* y *A. achates*. Esta interpretación del nicho isotópico, conllevaría erróneamente a inferir un potencial solapamiento en los recursos alimenticios entre el caracol y la anémona. Sin embargo, las observaciones directas realizadas *in situ* demostraron que no existe solapamiento entre sus preferencias dietarias. La anémona se alimenta de organismos epifaunales (erizos, cangrejos), mientras que el caracol estaría alimentándose mayormente de organismos infaunales (bivalvos y gasterópodos infaunales). Los resultados obtenidos mediante técnicas directas apoyan esta diferenciación respecto a la selección de presas por parte de ambas especies.

En la Figura 2 se observa la forma de vida de las anémonas *A. achates* y el caracol *A. ancilla*. En todas las observaciones a campo se observaron, al menos una anémona adherida a la concha del caracol. En los casos donde cohabitaban más de una, en general predominaba un individuo grande rodeado de otros (hasta 3) individuos más pequeños. Otro dato a destacar fue que no se registró preferencia en la zona de adherencia de la concha por parte de las anémonas.

La experiencia de captura y recaptura de caracoles permitió observar que aquellos caracoles a los cuales se les removieron mecánicamente sus anémonas epibiontes para el marcado, y recapturados posteriormente, habían sido recolonizadas por al menos una anémona. Las recapturas se realizaron a distintos periodos, siendo el menor tiempo transcurrido entre una captura y recaptura de 15 días. Aún en esos casos, ya se encontraban anémonas adheridas nuevamente a los caracoles. Adicionalmente, los caracoles observados en el campo, y que no estaban cubiertos por anémonas en su totalidad, en general presentaban marcas de anémonas fijadas previamente recientemente desprendidas. Estos resultados revelan una plasticidad dinámica en la forma de vida de la anémona, fluctuando entre el estado sésil y epibionte a través del tiempo. Por esta razón, no es sorprendente que los valores isotópicos de $\delta^{15}\text{N}$ de ambos estados de la anémona (epibionte y sésil) muestren un solapamiento en las marcas isotópicas de cada individuo a pesar de la significancia de la prueba estadística. A partir de estos resultados, se puede concluir que el mecanismo que ocurre entre los caracoles y su anémona epibionte podría ser la “facilitación” (Stachowicz 2001), asociado al hecho de que las anémonas pueden adherirse y desacoplarse de las conchas de sus hospedadores (Rittschof et al. 1999), como un proceso dinámico. De esta manera el nicho de las anémonas podría ser más extenso respecto a su nicho fundamental (Higashi 1993).



Figura 2. *A. achates* sobre *A. ancilla* en el campo. A-B. Caracol trasladándose con anémonas epibiontes. Notar la apertura de las anémonas en típica actitud de captura de alimento. C. Vista posterior del caracol alimentándose. Notar su anémona epibionte desplazada hacia un costado en busca de alimento. D. Anémona epibionte (sobre el caracol enterrado). Notar que la anémona se encuentra al nivel del sedimento, con posibilidad de captar alimento de su alrededor. E. Anémona sésil adherida sobre arenisca consolidada. Abreviaturas: ac: arenisca consolidada; an: anémona; c: concha; p: pie; s: sifón; t: tentáculo. Escalas: A, B, C, E: 2 cm, D: 3 cm.

Consideraciones sobre las técnicas utilizadas

A pesar que las técnicas indirectas, tales como los isótopos estables utilizadas en este trabajo y los análisis de ácidos grasos, ofrecen alternativas variables para dilucidar y entender los patrones dietarios y sus relaciones tróficas en numerosas especies (Newsome et al. 2009), los modelos computacionales utilizados para analizar estos resultados no incorporan factores relevantes como la disponibilidad de presas, palatabilidad, aporte energético o las interacciones por competencia. Por el otro lado, la información recibida por técnicas directas como el análisis de contenido estomacal (Cheng-Tze et al. 2007) y observaciones directas de campo para dilucidar la composición de la dieta, no ofrece información acerca del aporte nutricional de cada presa, como si otorgan los isótopos. Por consiguiente, mientras los análisis de isótopos estables (AIE) proveen información de las relaciones tróficas y su estructura, los métodos convencionales para determinar dieta, proveen detalles de los patrones de utilización de la presa.

En conclusión, este estudio refuerza la importancia del uso de ambas técnicas utilizadas en forma conjunta, proveyendo un sentido intensamente potente al momento de detectar patrones en las relaciones tróficas de los ecosistemas marinos.

Agradecimientos: Este trabajo fue parcialmente financiado por el *Premio Parodiz 2012* otorgado por la Asociación Argentina de Malacología (ASAM) y los proyectos PICTR 01869, PICT 0323, PIP 051.

*Esta nota se realizó con extractos textuales de mi tesis de doctorado (FCEN-UBA) titulada: "Ecología trófica del caracol *Adelomelon ancilla* y su anémona epibionte *Antholoba achatas*: contrastando técnicas directas e indirectas". La misma fue defendida en marzo del 2013.

Referencias

Cheng-Tze H, Shuh-Ji K, Chang-Feng D, Hwey-Lian H, Fuh-Kwo S, Rong-Quen J (2007) Dietary separation between two blennies and the Pacific Gregory in northern Taiwan: evidence from stomach content and stable isotope analyses. *Mar Biol* 151: 729-736

Flaherty EA, Ben-David M (2010) Overlap and partitioning of the ecological and isotopic niches. *Oikos* 119: 1409-1416



Boletín de la Asociación Argentina de Malacología
(ISSN 2314-2219)

Higashi M (1993) An extension of niche theory for complex interactions. En: Mutualism and Community Organization: Behavioural, Theoretical, and Food-Web Approaches. Kawanabe H (ed), Oxford University Press, pp 311-322

Hyslop EJ (1980) Stomach contents analysis, a review of methods and their application. J Fish Biol 17: 411-429

Newsome SD, Tinker MT, Monson DH, Oftedal OT, Ralls K, Staedler MM, Fogel ML, Estes JA (2009) Using stable isotopes to investigate individual diet specialization in California sea otters (*Enhydra lutris nereis*) Ecology 90: 961-974

Paine RT (1988) On food webs: roadmaps of interactions or grist for theoretical development. Ecology 69: 1648-1654

Rittschof D, McFarland S, Stocker E, Brooks W (1999) Movements of anemones symbiotic with hermit crabs: Effects of light, gravity, flow and conspecifics. Mar Freshwater Behav Physiol 32(4): 193

Schindler DE, Lubetkin SC (2004) Using stable isotopes to quantify material transport in food webs. En: GA Polis, Power ME, Huxel GR (eds) Food Webs at the Landscape Level. pp. 25-42. Chicago, IL: The University of Chicago Press

Sih A (1993) Effects of Ecological Interactions on Foragers Diets: Competition, Predation Risk, Parasitism and Prey Behaviour. En: RN Hughes (ed) Diet Selection. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 182-212 pp

Stachowicz JJ (2001) Mutualism, facilitation, and the structure of ecological communities. Bioscience 51: 235-246